

Linda Vieback, Stefan Brämer, Tom Hagendorf,
Lukas Folkens, Michael A. Herzog & Frank Bünning

Situierte Lehr-Lernarrangements zur Förderung von Nachhaltigkeitskompetenzen in der betrieblichen Ausbildung von Lebensmittelberufen

Der Modellversuch „Nachhaltigkeit in den Lebensmittelberufen (NachLeben)“ entwickelt und erprobt situierte betriebliche Lehr-Lernarrangements zur Förderung der Bewertungs-, Gestaltungs- und Systemkompetenz für Ausbildungsberufe in der Lebensmittelindustrie und im Lebensmittelhandwerk. Ein Beispiel ist das Lehr-Lernarrangement „Kunststoffe im Produktionsprozess“, welches den Fokus des Artikels bildet.

Schlüsselwörter: Nachhaltigkeit, Berufsausbildung, Gestaltungskompetenz, Lehr-Lernarrangements, Situiertes Lernen

Situated teaching-learning arrangements for the promotion of sustainability competencies in the in-company training of food professions

The pilot project “Sustainability in the food professions (NachLeben)” develops and tests situated in-company teaching-learning arrangements to promote assessment, design, and system competence for training occupations in the food industry and the food trade. One example is the teaching-learning arrangement “Plastics in the production process”, which is the focus of the article.

Keywords: sustainability, vocational training, design competence, teaching-learning arrangements, situated learning

1 Einleitung und Ausgangssituation

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) gilt als Schlüssel für eine langfristige Verankerung der Ziele einer nachhaltigen Entwicklung (Melzig et al., 2018, S. 35). Voraussetzung für die Umsetzung von Nachhaltigkeit bzw. für nachhaltiges Denken und Handeln ist eine entsprechende Bewertungs-, Gestaltungs- und Systemkompetenz. Gestaltungskompetenz bezeichnet und beschreibt die Fähigkeit, Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können. Die gegenseitige Abhängigkeit von Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt muss erkannt und verstanden und Herausforderungen im Umfeld müssen vorausgesehen werden. Dazu gilt es, die Fähigkeit zu besitzen, sich diesen Herausforderungen zu stellen und sie zu lösen. Unter Systemkompetenz wird definiert,

mit globalen Systemzusammenhängen umgehen zu können und diese zu verstehen. Dabei zeichnet sich das Wissen, das auf globale Entwicklungsprozesse ausgerichtet ist vor allem durch einen hohen Komplexitätsgrad aus, dem man am ehesten durch eine systemorientierte Betrachtungsweise gerecht wird. Unter Bewertungskompetenz ist die Fähigkeit zu verstehen, bei Entscheidungen unterschiedliche Werte zu erkennen, diese gegeneinander abzuwägen und in den Entscheidungsprozess einfließen zu lassen (Rost, 2005, S.15f.).

Gerade das Themenfeld Ernährung ist ein zentrales Thema nachhaltiger Entwicklung. In diesem Zuge ist zu eruieren, inwieweit sich das Ziel der Ausbildung „Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz“ mit den Ansätzen zur Entwicklung von Bewertungs-, Gestaltungs- und Systemkompetenz vereinbaren lässt, um neben der Vermittlung von thematischen Aspekten der Nachhaltigkeit den Kompetenzerwerb mit zeitgemäßen sowie didaktischen Ansätzen in der beruflichen Ausbildung weiter zu fördern und zu stärken.

Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE) setzt an diesem Punkt an, indem vielfältige Kompetenzen vermittelt werden sollen (Srbeny & Hemkes, 2017, S. 44). Themen, wie Nachhaltigkeit im Allgemeinen oder nachhaltig produzierte Waren im Besonderen kennzeichnen Produktmerkmale, welche zunehmend im gesellschaftlichen Fokus stehen. Hieraus resultiert die Anforderung, dass Auszubildende nachhaltigkeitsrelevante Aspekte der Wertschöpfungskette erkennen und bewerten, um daraus schlussfolgernd nachhaltige Alternativen zu identifizieren. Voraussetzung dafür ist u. a. Wissen über ressourcenschonende Herstellungsverfahren, soziale Bedingungen in der Rohstoffgewinnung, Kenntnisse über Transportwege der Zutaten sowie die gesundheitliche Verträglichkeit der Zutaten. Gleichzeitig sind Themen mit Nachhaltigkeitsbezug in den Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen der Berufe in der Lebensmittelindustrie und im Lebensmittelhandwerk unterrepräsentiert. Hier fehlen fachdidaktische Lehr-Lernarrangements zur Vermittlung von Nachhaltigkeitskompetenzen bei Auszubildenden (Brämer et al., 2019, S. 245f.).

Der vorliegende Beitrag beschreibt, ausgehend von einer Kurzvorstellung des Modellversuchs „NachLeben“, die Konzeption und Entwicklung des situierten Lehr-Lernarrangements „Kunststoffe im Produktionsprozess“ für die betriebliche Ausbildung. Anschließend erfolgen die inhaltliche Vorstellung der Lernszenarien sowie ein Ausblick für weitere Einsatzmöglichkeiten.

2 Der Modellversuch „NachLeben“

2.1 Ziele des Modellversuchs

Der Modellversuch „Nachhaltigkeit in den Lebensmittelberufen (NachLeben). Situiertere Lehr-Lernarrangements zur Förderung der Bewertungs-, Gestaltungs- und Systemkompetenz“¹ geht davon aus, dass die Förderung von individuellen Bewertungs-

Gestaltungs- und Systemkompetenzen die Grundlage für einen sozial-ökologischen Transformationsprozess sind. Diese können allerdings nicht additiv erworben werden. Vielmehr ist es notwendig, deren Erwerb sowohl curricular als auch didaktisch als integralen Bestandteil allgemeiner und beruflicher Bildung anzulegen. Fest steht, dass eine nachhaltige Entwicklung einen Paradigmenwechsel in Bildungs- und Arbeitswelt, einen Bewusstseinswandel sowie eine nachhaltigkeitsorientierte Gestaltungskompetenz innerhalb der (beruflichen) Handlungskompetenz erfordert (Brämer et al., 2019, S. 246). Der zentrale methodisch-didaktische Leitgedanke ist, die Nachhaltigkeitsdimensionen innerhalb von gestaltungsorientierten Bildungs- und Forschungsprozessen (Handlungsfeldern und -situationen) so zu manifestieren, dass ein gesellschaftliches reflexives Umdenken hin zu einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne einer sozial-ökologischen Transformation gelingen kann. Damit die Kopplung von Praxis im Beruf, schulischer (Vor-)Bildung und Forschung erfolgreich erfolgen kann, liegt der Fokus auf der Zirkularität von Handeln und Wissen, d. h., dass sich (berufliches) Handeln und Lernprozesse im und durch Handeln manifestieren. Der Lösungsansatz liegt nicht nur darin Lernen zu gestalten, sondern auch lernförderliche Arbeits- und Bildungsprozesse zu initiieren, die, wenn sie reflexiv und kollaborativ angelegt sind, innovierend auf sozial-ökologische Entwicklungs- und Gestaltungsprozesse wirken können (Brämer et al., 2019, S. 246f.).

Die Ziele des Modellversuchs „NachLeben“ sind die Entwicklung, betriebliche Erprobung, Evaluation sowie Verbreitung von nachhaltigkeitsorientierten, situierten Lehr-Lernarrangements für duale Ausbildungsberufe in der Lebensmittelindustrie und im Lebensmittelhandwerk. Innerhalb der Lehr-Lernarrangements werden die einzelnen Nachhaltigkeitsdimensionen (ökologisch, sozial, ökonomisch) nicht isoliert voneinander, sondern ganzheitlich betrachtet und auf betrieblicher Ebene in nachhaltigkeitsorientierte Ausbildungsszenarien implementiert. Hierfür verfügt der Modellversuch über ein breites Netzwerk an betrieblichen Praxispartnern und Praxispartnerinnen der Lebensmittelindustrie und des Lebensmittelhandwerks in Sachsen-Anhalt. Die Erprobungsberufe umfassen die Berufsausbildungen Süßwarentechnologe und Süßwarentechnologin, Fachkraft Lebensmitteltechnik, Brenner und Brennerin, Destillateur und Destillateurin sowie Weintechnologe und Weintechnologin.

2.2 Methodische Vorgehensweise

Die methodische Vorgehensweise des Modellversuchs „NachLeben“ zeichnet sich durch einen gestaltungsorientierten Forschungsansatz aus. Wissen entsteht dabei im gegenseitigen Lernprozess zwischen Wissenschaft und Praxiswissen und damit direkt aus dem Handlungsfeld heraus. Dabei geht es nicht nur um die theoretische Entwicklung von Innovationen, sondern um eine gleichzeitige Umsetzung in die Praxis. Somit ist es einerseits Ziel, Praxis zu verstehen, zu beschreiben und zu erklären, andererseits ist es Ziel gemeinsam mit der Praxis Lehr-Lernarrangements zu

entwickeln und zu gestalten. Dabei erfolgt das Vorgehen partizipativ, praxisnah und anwendungsorientiert unter Einbezug aller Beteiligten (Schemme, 2016, S. 6).

In einem ersten Schritt wurde eine Bedarfs- und Anforderungsanalyse mit den Praxispartnern und Praxispartnerinnen (n=9) durchgeführt. Ziel dabei war die Erhebung von Bedarfen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Lehr-Lernarrangements. Die Erhebung basiert auf leitfadengestützten Experten- und Expertinnen-Interviews (Gläser & Laudel, 2010) mit Mitgliedern der Geschäfts- und Werksleitungen produzierender Unternehmen der Lebensmittelindustrie. Die Interviews wurden anschließend mit der qualitativen Inhaltsanalyse (induktive Kategorienbildung) nach Mayring (2005) ausgewertet.

Parallel dazu fand eine Dokumentenanalyse der betrieblichen Ausbildungsverordnungen und schulischen Rahmenlehrpläne der adressierten dualen Ausbildungsberufe statt. Hieraus leiteten sich erste inhaltliche Schwerpunktthemen für die zu entwickelnden Lehr-Lernarrangements ab (Situations- und Handlungsorientierung) (Bünning et al., 2018, S. 16f.; Bünning & Lettmann, 2010, S. 93f.). Folgend werden auszugsweise Kurzergebnisse der Erhebung präsentiert, die für die Entwicklung der Lehr-Lernarrangements relevant sind.

2.3 Erste Ergebnisse des Modellversuchs

Die Auswertung des Datenmaterials hinsichtlich inhaltlicher Wünsche und Vorstellungen zu den Lehr-Lernarrangements zeigt, dass sich die Praxispartner und Praxispartnerinnen insgesamt eine Bewusstseinsbildung für ihre Auszubildenden wünschen. Neben der Klärung des Nachhaltigkeitsbegriffs soll ein Verständnis für ein unternehmerisches Nachhaltigkeitsverständnis entwickelt werden. Oft werden in diesem Zusammenhang die Themen Gesundheitsschutz und Sensibilisierung für das Verstehen und Umsetzen von Maßnahmen angesprochen. Des Weiteren werden die Themen nachhaltige Mitarbeiter- und Mitarbeiterinnen-Entwicklung, Umgang mit Ressourcen und Abfällen, Verpackungen, Zertifizierungen, körperliche und psychische Gesundheit, Ernährung, Bewegung und der Umgang mit Lebensmitteln als potentiell Suchtmittel, beispielsweise Zucker und Alkohol, als wichtig erachtet.

Im Rahmen der inhaltlichen Gestaltung der Lehr-Lernarrangements wünschen sich die Befragten eine praxisorientierte Umsetzung bzw. Aufbereitung der Nachhaltigkeitsthemen, sodass den Auszubildenden die Umsetzung der Lehr-Lernarrangements und der Transfer des Erlernten auf die eigene Lebenswelt (sowohl im privaten, als auch im beruflichen Alltag) ermöglicht wird.

Die Auswertung der technischen und digitalen Ausstattung der Unternehmen sowie des Einsatzes digitaler Medien im Unternehmen zeigt, dass alle beteiligten Praxispartner und Praxispartnerinnen über Internet, W-LAN, Drucker, Beamer und PC verfügen. Um die entwickelten Lehr-Lernarrangements zu nutzen, können folglich die Ausbilder und Ausbilderinnen und Auszubildenden auf diese technische Ausstattung zurückgreifen. Digitale Medien für die betriebliche Ausbildung, wie ein

elektronisches Berichtsheft, Wikis, Lern-Apps und Lernplattformen sind beim Großteil der Praxispartner und Praxispartnerinnen weder vorhanden, noch werden digitale Medien in der betrieblichen Ausbildung eingesetzt.

2.4 Ableitungen für die Entwicklung der Lehr-Lernarrangements

Unter Berücksichtigung der theoretischen Ausgangslage sowie der Auswertung der Experten- und Expertinnen-Interviews ergibt sich für den Modellversuch „NachLeben“, dass die Lehr-Lernarrangements nach dem didaktischen Ansatz des Situierten Lernens entwickelt werden. Hierfür müssen Situationen geschaffen und in digitale Lernformate transferiert werden, die möglichst realitätsnah, problembasiert, authentisch und komplex gestaltet sind und den Transfer des Wissens erleichtern sollen (Röll, 2003, S. 119). Die Lehr-Lernarrangements sollen die Lernenden aktivieren, ihre eigenen Konstrukte zu entwickeln (konstruktivistischer Ansatz) sowie ein dynamisches Wechselspiel von Tun und Denken, aktivem Handeln und Reflexion ermöglichen (Bünning et al., 2018, S. 19). Grundlage für eine erfolgreiche didaktische Umsetzung bieten die didaktischen Grundprinzipien: Kompetenzorientierung, Situations- und Handlungsorientierung, Konstruktivismus (Situierendes Lernen). Gleichzeitig ist es für die betriebliche Erprobung des situierten, nachhaltigkeitsorientierten Lehr-Lernarrangements notwendig, es an bestehende Ausbildungsschwerpunkte anzudocken und diese um den Aspekt nachhaltiger Entwicklung zu ergänzen (Kuhlmeier & Vollmer, 2018, S. 146).

Der didaktische Ansatz des Situierten Lernens ermöglicht, dass alle aufbereiteten Inhalte ein arbeitsprozess- bzw. arbeitskontextorientiertes Lernen zulassen (Bünning et al., 2018, S. 15). Die Entwicklung von Handlungskompetenzen im beruflichen Umfeld sowie die Orientierung an praktischen und betrieblichen Arbeitszusammenhängen sind der methodisch-didaktische Leitgedanke der Lehr-Lernarrangements des Modellversuchs. Dabei werden die Aufgaben nach dem Prozess der vollständigen Handlung (Informieren, Wahrnehmen, Planen, Entscheiden, Durchführen, Kontrollieren, Auswerten) für die jeweilige Lernsituation konzipiert. Der Ansatz des Blended Learning bezeichnet eine sinnvolle methodisch-didaktische Verknüpfung von klassischen Präsenzveranstaltungen und virtuellem Lernen (E-Learning) auf Basis neuer Informations- und Kommunikationstechnologien (Arnold et al. 2011, S. 18). Er beschreibt damit das Lernen mit digitalen Medien in virtuellen Lernräumen, welches mit Lernen in Präsenzveranstaltungen sowie kooperativem Lernen ergänzt und verbunden wird.

Anschließend erfolgt eine stark verkürzte Darstellung der Gestaltungsprinzipien, der Inhalte sowie des Ablaufes des entwickelten Lehr-Lernarrangements.

3 Das Lehr-Lernarrangement „Kunststoffe im Produktionsprozess“

3.1 Soziale, ökologische und ökonomische Aspekte – Wechselbezüge, Widersprüche und Dilemmata

3.1.1 Ökologische Perspektive

Verpackungsmaterialien aus Kunststoff bieten den Lebensmitteln einen hervorragenden Schutz und tragen dazu bei, dass Lebensmittel länger haltbar sind und somit weniger weggeworfen werden. Dennoch können Additive und Bestandteile der Verpackung (Mikroplastik) in die Lebensmittel eintreten und ein Gesundheitsrisiko darstellen. Darüber hinaus schädigt Kunststoff in der Umwelt zunehmend das Ökosystem und besteht zu 95 Prozent aus Erdöl (Eggert, 2020). Alternativen sind Verpackungen aus Glas, Papier oder Bio-Kunststoffen, die aus Holz, Mais, Kartoffeln oder Zuckerrohr gewonnen werden. Der Anbau dieser Rohstoffe kann sich jedoch, aufgrund von Düngemittelsatz, Flächenbedarf und Abholzung, negativ auf die Umwelt auswirken. Um die gesamte Kunststoffproduktion mit diesen nachwachsenden Rohstoffen zu verwirklichen, bedarf es einer Ackerfläche von fünf Prozent der weltweit landwirtschaftlich genutzten Fläche, was ein ethisches Dilemma mit sich bringt. Aufgrund einer hohen Stabilität und dennoch eines geringen Gewichts verbrauchen Verpackungsmaterialien aus Kunststoff weniger Energie und Ressourcen beim Transport gegenüber Glas oder sperriger Pappe (Beinlich, 2018). Jedoch wird in Deutschland wesentlich mehr Papier und Glas recycelt als Kunststoff. Der Großteil des Verpackungsmülls wird energetisch verwertet. Doch rund eine Million Tonnen werden jedes Jahr ins Ausland exportiert (Fuhr et al., 2019, S. 36). Dort wird dieser nicht immer umweltgerecht entsorgt.

3.1.2 Ökonomische Perspektive

Verpackungsmaterialien aus Kunststoff sind sehr günstig und effizient, wodurch Ressourcen beim Transport eingespart werden. Demgegenüber sind Bio-Kunststoffe oftmals etwas teurer und Verpackungsmaterialien aus Papier und Glas schwerer. Diese ökologischen Verpackungen hingegen beeinflussen mittlerweile das Konsumverhalten von Verbraucherinnen und Verbrauchern. Umweltfreundliche und kompostierbare Verpackungen besitzen somit einen großen Marketingvorteil (LEAD-Innovation, 2019). Durch das neue Verpackungsgesetz können mit recyclebaren Verkaufsverpackungen bis zu 30 Prozent Lizenzkosten eingespart werden und so Anreize für weniger bzw. umweltbewusste Verpackungsmaterialien geschaffen werden. Zudem wird mit nachhaltigen Verpackungsmaterialien die kommende Einweg-Plastiksteuer vermieden und die CO₂-Steuerabgaben reduziert werden.

3.1.3 Soziale Perspektive

Infolge der zuvor genannten Kosteneinsparungen bei der Verwendung nachhaltiger Verpackungsmaterialien im Verpackungsprozess und der steigenden Nachfrage nach Produkten mit umweltfreundlicher Verpackung ist eine Umsatzsteigerung möglich. Dadurch können Arbeitsplätze geschaffen bzw. erhalten werden. Demgegenüber stehen viele Familien im asiatischen Raum, die von der manuellen Sortierung von Kunststoffmüll leben (Fuhr et al., 2019, S. 40).

3.1.4 Auswirkungen auf andere – lokal, regional, global

Der Einsatz von Kunststoffmaterialien hat sowohl lokale als auch regionale Auswirkungen. Zu den lokalen Auswirkungen zählen die Gesundheitsgefährdungen, die Additive und Mikroplastik für den Menschen mit sich bringen sowie die Folgen von Mikroplastik für Nahrungsmittel, die wir verzehren (Fisch). Darüber hinaus ist die Verschmutzung der Umwelt ein lokales, regionales aber vor allem ein globales Problem. Verpackungsmüll, der in Deutschland aus Kostengründen nicht energetisch verwertet oder recycelt wird, gelangt durch den finanziell lukrativen Export nach Asien, wo dieser häufig nicht ordnungsgemäß entsorgt wird und in die Weltmeere gelangt (Fuhr et al., 2019). Zudem ist Mikroplastik inzwischen überall auf der Erde nachzuweisen, wie Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Instituts erforschten (Bergmann et al., 2019). Demnach beinhaltet das lokale Handeln in Bezug auf Verpackungsmüll, insbesondere jener aus Kunststoff, auch ein globales „Wirken“.

3.1.5 Auswirkungen in der Zukunft – positive Zukunftsvision

Die Belastung der Weltmeere und der Gesundheit durch Kunststoffzusätze und Mikroplastik wird durch den steigenden Verbrauch an Kunststoffen weiter zunehmen. Insbesondere, weil Mikroplastik nicht aus Flüssen und Meeren entfernt werden kann und Kunststoffe über Jahrzehnte zersetzt werden, besteht dieses Problem für zukünftige Generationen. Veränderungen der aktuellen Kunststoffproduktion, der Kunststoffverwendung und des Recyclings von Kunststoff können diese Zukunft maßgeblich beeinflussen. Vor allem die effiziente Ausnutzung und nachhaltige Wahl von Verpackungen sind ein erster Schritt. Ein nachhaltiges Handeln wird sich sowohl auf die eigene Person (Minderung des Gesundheitsrisikos) als auch auf die zukünftige Generation (Erhalt des marinen Ökosystems) auswirken. Ökologische Nachhaltigkeitsprinzipien von Unternehmen besitzen zunehmend auch Bedeutung für Kundenentscheidungen.

3.1.6 Nachhaltige Handlungsstrategien

Die bekannt gewordenen Gesundheits- und Umweltgefährdungen durch Kunststoffe bilden die Notwendigkeit (Suffizienz) des Handelns. Die Wahl der Materialien, die für den Verpackungsprozess zum Einsatz kommen, bedarf daher einer Naturverträg-

lichkeit (Konsistenz). Verpackungsmaterialien, die aus Kunststoff bestehen und sich in Mikroplastik zersetzen, sich nur über Jahrzehnte hinweg fragmentieren, unbekannte oder gefährdende Stoffe enthalten, sind auf das Notwendigste zu minimieren bzw. durch ökologisch unbedenkliche Stoffe oder recycelte Stoffe zu ersetzen. Der hohe Wirkungsgrad (Effizienz), der mit Kunststoff als Verpackungsmaterial einhergeht, würde bei alternativen Verpackungsmaterialien, infolge der Einsparung von Kosten für Kunststoffmaterialien und Lizenzgebühren für Kunststoffrecycling, als auch durch ein steigendes Unternehmens- und Produktimage heranreichen.

3.1.7 Liefer- und Prozessketten sowie Lebenszyklen

Um Imageschäden des Unternehmens sowie Gesundheitsgefährdungen zu vermeiden, ist es notwendig sich mit dem verwendeten Verpackungsmaterial sowie dessen Verwertung auseinanderzusetzen. Grundlegende Informationen zum Hersteller und dessen Produktion sind dabei in Erfahrung zu bringen und in Anbetracht nachhaltigkeitsrelevanter Kriterien zu bewerten. Kunststoffe werden auf der ganzen Welt produziert. Jedes Land hat dabei unterschiedliche Grenzwerte in Bezug auf enthaltene Schadstoffe. Diese gilt es mit der nationalen bzw. europäischen Norm zu vergleichen. Bei der Wahl von Produzenten und Produzentinnen müssen ökologische, soziale und ökonomische Gesichtspunkte mit einbezogen werden, um eine verantwortungsbewusste Entscheidung zu treffen. In der Prozesskette spielen zudem Verwertung und Recycling eine wesentliche Rolle. Materialien, die leicht zu recyceln sind, bieten ökonomische und ökologische Vorteile und sind Verbundstoffen vorzuziehen. Bei Verpackungsmaterialien handelt es sich oft um „Wegwerfprodukte“, die eine lange Produktions- und Lieferkette besitzen (Erdölproduktion, Kunststoffherstellung, Verpackungsherstellung, Lebensmittelbranche, Handel, Konsumenten und Konsumentinnen, Verwertung, Entsorgung). Daher bedarf es in der Berufsarbeit einer Förderung der Bewusstseinsänderung dahingehend, weniger oder wiederverwendbare Verpackungsmaterialien zu verwenden, um den Lebenszyklus zu verlängern.

3.1.8 Spannungsfeld der spezifischen Perspektiven und Entscheidungsprämissen

Diese ausdifferenzierten Punkte spiegeln im Kern die Entscheidungsprämissen der Nachhaltigkeit in der Produktion wider, welche sich in die länger existenten Entscheidungsprämissen der Funktionalität, Effizienz, Gesetzeskonformität und Sozialverträglichkeit einreicht (Müller-Christ, 2014, S. 361). Obgleich es auch zahlreiche Überschneidungen der Nachhaltigkeitsprämissen mit anderen Entscheidungsprämissen der betrieblichen Produktion gibt, bestehen dennoch Zielkonflikte und Spannungen im Entscheidungsprozess. Die Auszubildenden zu befähigen, mit diesen Zielkonflikten umzugehen, die Entscheidungsprämissen zu werten, eigene

Entscheidungen zu treffen und zu reflektieren, ist das Ziel des nachhaltigen Lehr-Lernarrangements „Kunststoffe im Produktionsprozess“.

3.2 Aufbau der Lernszenarien

Das Lehr-Lernarrangement „Kunststoffe im Produktionsprozess“ (siehe Abbildung 1) setzt sich aus den zwei Lernszenarien „Mikroplastik in Lebensmitteln“ und „Kunststoffmüll in den Weltmeeren“ zusammen, lässt sich dem Ausbildungsschwerpunkt „Verpacken von Produkten“ zuordnen und kann direkt am Arbeitsplatz bearbeitet werden. Das erste Lernszenario beinhaltet die Problematik der Gesundheitsgefährdungen, die mit der Verwendung von Kunststoffen im Lebensmittelbereich einhergeht. Insbesondere werden die lokalen und regionalen Auswirkungen von Kunststoffen im Verpackungs- und Herstellungsprozess durch die Auszubildenden analysiert und mit Hilfe von Problemlösungsstrategien nachhaltig gestaltet. Darüber hinaus werden im zweiten Lernszenario die globalen Auswirkungen, insbesondere auf die Umwelt und deren Ansätze zur nachhaltigen Problemlösung thematisiert.

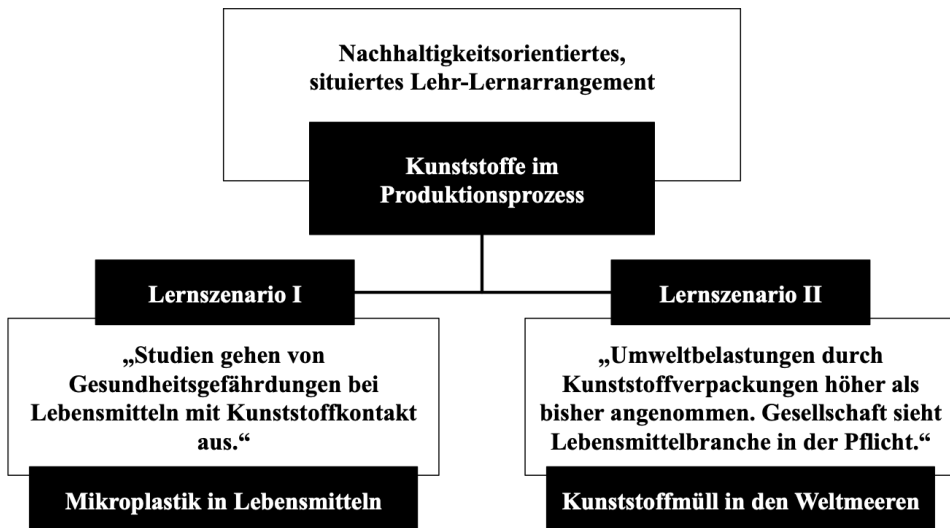


Abb. 1: Aufbau der Lehr-Lernarrangements (Quelle: eigene Darstellung)

Die große Problemkomplexität, die mit der Verwendung von Kunststoff einhergeht, wird den Auszubildenden anhand eines videobasierten Präsentationsformats zu Beginn des jeweiligen Lernszenarios veranschaulicht. Diese beschreiben anschaulich die Problematiken der Gesundheitsfolgen durch Zusatzstoffe in Lebensmittelverpackungen und im Herstellungsprozess sowie die Auswirkungen auf die Umwelt, welche Kunststoffe mit sich bringen. In gleicher Weise zielen diese auf die Entwicklung von Handlungsstrategien im Arbeitsbereich der Auszubildenden, um die lokalen und

globalen Auswirkungen zu verringern. Die gesamte Problemkomplexität, die mit der ökologischen Belastung einhergeht, wird dabei durch das Lehr-Lernarrangement in einzelne miteinander verknüpfte Teilprobleme zerlegt (siehe Abbildung 2).

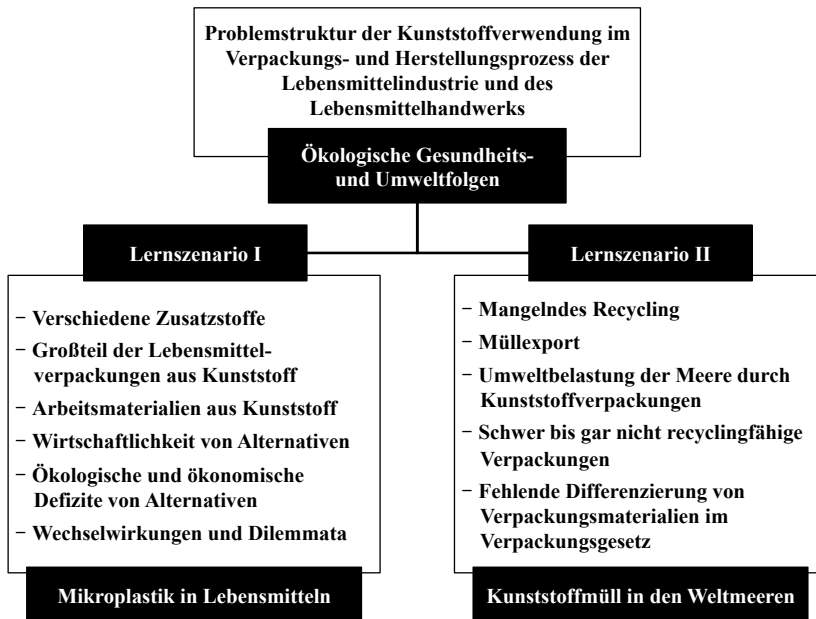


Abb. 2: Aufgliederung der Problemkomplexität in Teilprobleme (Quelle: eigene Darstellung)

Darüber hinaus können die Auszubildenden an die Erkenntnisse und Erfahrungen des ersten Lernszenarios im darauffolgenden Lernszenario anknüpfen.

3.3 Lernszenario I „Mikroplastik in Lebensmitteln“

3.3.1 Problemlösungsszenario

Mikroplastik, Weichmacher und Farbzusätze, erschreckende Ergebnisse einer neuen Studie

Eine Studie ergab, dass rund die Hälfte aller untersuchten Lebensmittel erhöhte Werte von Mikroplastik, Weichmacher, Flammenschutzmittel und Farbstoffe enthielten. Ein Sprecher teilte mit, dass diese Substanzen von Kunststoffen herrühren, welche in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. Dabei kann es sich um Behältnisse, Schläuche oder Gerätschaften im Herstellungsprozess als auch um Lebensmittelverpackungen handeln, wie sie dem Endverbraucher zugänglich sind.

Diese fiktive Meldung über das Problem der Verunreinigung von Lebensmitteln durch Kunststoff dient als motivierender Einstieg. Darüber hinaus wird sie durch ein videobasiertes Präsentationsformat ergänzt, welches die Folgen der Verunreinigung

gen anschaulich darstellt. Das Problemszenario zeigt den Auszubildenden den Handlungsbedarf auf, welcher mit der Verantwortung der Lebensmittelindustrie und des Lebensmittelhandwerks einhergeht.

3.3.2 Zielstellung und Handlungsstrategie

Das Lernszenario beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Herstellungs- und Verpackungsprozess nachhaltig zu modifizieren und somit Gesundheitsgefährdungen durch den Einsatz von Kunststoff auf ein Minimum zu reduzieren. Hierbei stehen insbesondere die ökologischen Faktoren im Vordergrund.

Mittels einer Reduzierung von Kunststoff im Herstellungsprozess durch Arbeitsmittel aus alternativen Materialien oder durch eine Optimierung des Verpackungsprozesses unter Zuhilfenahme alternativer Verpackungsmaterialien gestalten die Auszubildenden das Unternehmen nachhaltig.

Als Planungsinstrument dient eine strukturierte Mindmap, die den Auszubildenden einen Orientierungsrahmen bietet und im Zuge der Problembearbeitung immer die Möglichkeit zur Ergänzung gibt. Die Vorstrukturierung dient der Hinführung zu den zwei Gestaltungsmethoden, welche zur Bewältigung der Problemsituation führen. Dabei handelt es sich zum einen um eine Analyse des eigenen Betriebs und dessen Reduzierung von Kunststoff im Herstellungsprozess und zum anderen um eine Optimierung des Verpackungsprozesses durch alternative Verpackungsmaterialien, wie Biokunststoff oder Faserguss.

3.3.3 Problemlösungsvariante I: Reduzierung von Kunststoff im Herstellungsprozess durch Arbeitsmittel aus alternativen Materialien

Die Auszubildenden lokalisieren Kunststoffmaterialien im Herstellungsprozess des Unternehmens. Mit Hilfe eines Protokolls fertigen sie eine Übersicht der zu ersetzenden Arbeitsmittel (Schläuche, Gerätschaften, Behältnisse uvm.) an. Die Auszubildenden recherchieren möglichst identische Produkte mit alternativen Materialien. Durchaus sind bei vielen Arbeitsmitteln mehrere Materialien möglich. Für die Auswahl nachhaltiger Alternativprodukte spielen ökologische und ökonomische Entscheidungskriterien eine wesentliche Rolle, welche durch die Auszubildenden zu erarbeiten sind. Unter Berücksichtigung der von den Auszubildenden gewählten ökologischen Entscheidungskriterien (z. B. Obsoleszenz und Recyclingfähigkeit) als auch ökonomischen Entscheidungskriterien (z. B. Kosten und Effizienz), entscheiden diese sich für ein Arbeitsmittel, welches aus einem umweltbewussteren Material besteht und den ökonomischen Auswahlkriterien Rechnung trägt. Dabei stellen sie möglichst viele Materialien des jeweiligen Arbeitsmittels gegenüber und wägen diese gegeneinander ab.

Mithilfe des Protokolls lassen sich für die Auszubildenden die Gesamtkosten errechnen, welche im Verhältnis zur reduzierten Kunststoffmenge stehen. Unter Be-

rücksichtigung eventueller Zusatzkosten oder Kosteneinsparungen, wie z. B. durch spezielle Arbeitsmittel oder Mengenrabatte, sollen die Auszubildenden eine begründete Entscheidung zu treffen, inwieweit die Kosten im Verhältnis zum ökologischen Mehrwert stehen.

3.3.4 Problemlösungsvariante II: Optimierung des Verpackungsprozesses durch alternative Verpackungsmaterialien

Die Auszubildenden informieren sich über alternative Materialien anhand der Produktempfehlungen einiger Hersteller und Herstellerinnen und überprüfen diese kritisch in eigener Recherche auf eventuelle negative Eigenschaften der Materialien. Diese sind den Aussagen der Hersteller und Herstellerinnen hinzuzufügen. Um eine möglichst fundierte Entscheidung für oder gegen ein Verpackungsmaterial zu treffen, orientieren sich die Auszubildenden an der Methode der Nutzwertanalyse. Diese beruht im Lernszenario auf der Auswahl von je drei ökonomischen und ökologischen Entscheidungskriterien, welche sowohl eine Gewichtung nach sich zieht als auch ein Ranking der Materialien untereinander. Gemeinsamkeiten der Materialien können dabei auf eine Ebene (Platzierung) gestellt werden.

Die Wahl der Kriterien, die jeweiligen Gewichtung als auch das Ranking obliegt dem Auszubildenden selbst. Infolge des Ausmultiplizierens der Gewichtung mit der jeweiligen Platzierung und des anschließenden Aufsummierens aller Werte des jeweiligen Materials erhalten die Auszubildenden ein Ergebnis. Dieses Ergebnis gibt Auskunft darüber, welches Material hinsichtlich der von den Auszubildenden gewählten Kriterien, Gewichtung und Platzierung am zutreffendsten ist. Daraufhin lässt sich eine Rangfolge aller Materialien erstellen. Die Entscheidung für ein zukünftiges Verpackungsmaterial sowie die vorangegangenen Einzelentscheidungen bei der Wahl der Kriterien, Gewichtung und der Rangzuordnung gilt es von den Auszubildenden in einer Feedbackrunde mit dem Ausbilder oder der Ausbilderin zu reflektieren.

3.3.5 Erkenntnisdiskussion

Sowohl die Auszubildenden, welche anhand von alternativen Verpackungsmaterialien als auch die Auszubildenden, die anhand von alternativen Arbeitsmitteln den Betrieb gestaltet haben, tauschen sich über die Erkenntnisse aus:

- Welche Probleme konnten nicht behoben werden?
- Stehen mögliche Kosten der Modifizierung im Verhältnis zum möglichen Imageverlust des Unternehmens?
- Welche Folgen können hohe Investitionen hervorrufen?
- Ist das Unternehmen durch diese Alternativen zukunftsfähiger?

Anschließend verfassen diese im Namen des Unternehmens eine Stellungnahme zur Meldung über das Problem der Verunreinigung von Lebensmitteln, welche Auskunft

über die umweltbewusste Modifizierung des Herstellungs- und Verpackungsprozess gibt und einem möglichen Imageschaden für das Unternehmen entgegenwirkt.

3.4 Lernszenario II „Kunststoffmüll in den Weltmeeren“

3.4.1 Das Problemlösungsszenario

Verpackungsmaterialien aus deutscher Lebensmittelindustrie verschmutzen die Flüsse in Malaysia und die Weltmeere

Nachdem China den Export von Kunststoffmüll aus anderen Ländern gestoppt hat, landet deutscher Kunststoffmüll fast ausschließlich in Indonesien. Tonnenweise an Kunststoffverpackungen aus der Lebensmittelindustrie landen so in den Flüssen Indonesiens, wo sie den Weg in die Weltmeere finden. Dabei konnten die Behörden zahlreiche deutsche Verpackungen identifizieren. Die Behörden sehen die Lebensmittelindustrie in der Pflicht, da der Großteil der Kunststoffverpackungen nicht recycelt werden kann.

Diese fiktive Meldung über das Problem der Verschmutzung der Weltmeere durch Kunststoffverpackungen als auch das Problem des Recyclings dient als motivierender Einstieg. Darüber hinaus wird diese Meldung durch ein videobasiertes Präsentationsformat ergänzt, welches die Folgen von Kunststoffmüll und fehlendem Recycling anschaulich darstellt. Das Problemszenario zeigt den Auszubildenden den Handlungsbedarf auf, welcher mit der Verantwortung der Lebensmittelindustrie und des Lebensmittelhandwerks einhergeht.

3.4.2 Zielstellung und Handlungsstrategien

Das Lernszenario beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Verpackungsprozess nachhaltig zu modifizieren. Insbesondere gilt es schwer zu recycelnde Kunststoffmaterialien zu lokalisieren und mithilfe von gut zu recycelnden Materialien zu ersetzen und die Erkenntnisse kritisch zu bewerten.

Zu Beginn informieren sich die Auszubildenden durch eine Internetrecherche, welche Kunststoffmaterialien gute Eigenschaften und welche mangelnde Eigenschaften für den Recyclingprozess aufweisen (siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Recyclingfähigkeit von Kunststoffen (Quelle: eigene Darstellung nach Martens & Goldmann, 2016, S. 271-324)

Leicht zu recyceln	Schwer bis gar nicht zu recyceln
– Einzelne Materialien (Verbundlose Verpackungen) – Härtere Kunststoffe – PET, PETE, HDPE	– Verbundverpackungen verschiedener Materialien (Kunststoff-Aluminium) – Verbundmaterialien verschiedener Kunststoffe – Weiche Kunststoffmaterialien – Schwarze Kunststoffmaterialien – PVC, LDPE, PP, PS, etc.

Anschließend bringen die Auszubildenden in Erfahrung welche Kunststoffmaterialien im Verpackungsprozess des eigenen Unternehmens verwendet werden und aus welcher materiellen Zusammensetzung diese bestehen. Dazu fertigen sie eine Übersicht an, welches das jeweilige Verpackungsprodukt und das verwendete Kunststoffmaterial gegenüberstellt, wobei in diesem Lernszenario konkrete Problemlösungsvarianten nicht vorgegeben sind. Anhand dieser Übersicht stellen die Auszubildenden wesentliche Bereiche und Ergebnisse heraus. Die Erkenntnis, wie ökologisch der Verpackungsprozess des eigenen Unternehmens ist, hinsichtlich der Verwendung gut recyclingfähiger Kunststoffe, lässt eine Wertung der Auszubildenden gegenüber der Problemsituation zu.

Nachfolgend gilt es den lokalisierten Bereich, der wesentliche Defizite in Bezug auf die Recycling-Bilanz des Unternehmens ausmacht, ökologisch zu optimieren. Mithilfe des Kalkulationsprogramms der Internetseite Lizenzero (Lizenzero, 2019) lassen sich für die Auszubildenden die Mengen und Verpackungslizenzkosten² berechnen. Dafür kalkulieren die Auszubildenden die jeweiligen Mengen an Kunststoff, die im ausgewählten Bereich in den Umlauf gelangen und notieren die damit verbundenen Lizenzkosten.

Um das Unternehmen nachhaltig zu gestalten und den Verpackungsprozess zu optimieren, werden die kalkulierten Mengen an Kunststoff in Lizenzero durch passende Alternativen, wie Faserguss oder Papier ersetzt. Die beiden Ergebnisse gilt es von den Auszubildenden gegenüberzustellen und in Hinblick auf die Kosteneinsparung, Ressourceneinsparung, Imagesteigerung und das Umsetzungspotential im Rahmen der folgenden Erkenntnisdiskussion zu bewerten.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Das ausbildungsübergreifende Lehr-Lernarrangement „Kunststoffe im Produktionsprozess“ stellt die Auszubildenden vor komplexe und praxisnahe Problemsituationen und beleuchtet zudem integrativ die drei Nachhaltigkeitsdimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales sowie die lokalen, regionalen und globalen Auswirkungen des eigenen beruflichen Handelns der Auszubildenden. Daneben sind die skizzierten Szenarien sowohl gegenwarts- als auch zukunftsbezogen. Somit folgt das Lehr-Lernarrangement dem Leitgedanken einer BBNE und kombiniert dabei aufeinander aufbauende Szenarien. Hierbei tun sich im Rahmen des situierten Ansatzes Handlungsspielräume für die Auszubildenden sowie Ausbilder und Ausbilderinnen auf, was zur Förderung der Aufgabenvielfalt, Entscheidungsfreiheit und letztlich Motivation führt. So können die beschriebenen Szenarien sowohl in Einzel- aber auch in Partner- und Partnerinnen- oder Gruppenarbeit bewältigt werden.

Über die genannten Aspekte hinaus stellt das Lehr-Lernarrangement die Systemzusammenhänge der lokalen Berufsarbeit (schwer zu recycelnde Verpackungen) und dessen Einfluss auf globale Folgen (Müllexporte, Kunststoff in den Weltmeeren), als

auch die Wechselwirkung zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Entscheidungsprämissen dar. Dieser Systemzusammenhang und dessen reflektierte Bewertung bilden die Grundlage eines nachhaltigen und zukunftsorientierten Handelns der Auszubildenden und einer aktiven Teilhabe. Im gegenseitigen Nutzen für die Auszubildenden und die Ausbildungsbetriebe können so Veränderungsprozesse herbeigeführt werden, die konkret zu Kosten- und Ressourceneinsparungen oder einer Imagesteigerung des Unternehmens führen können.

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, zeichnet sich der Modellversuch „NachLeben“ durch einen gestaltungsorientierten Forschungsansatz aus. Wissen entsteht dabei im gegenseitigen Lernprozess zwischen Wissenschaft und Praxiswissen und damit direkt aus dem Handlungsfeld heraus. Dabei geht es nicht nur um die theoretische Entwicklung von Innovationen, sondern um eine gleichzeitige Umsetzung in die Praxis. Die Erprobung der entwickelten Lehr-Lernszenarien sowie die Aufbereitung der erhobenen Daten ist daher essentiell. Anhand einer Evaluation gilt es die Ergebnisse zu bewerten, zu interpretieren und zu verbreiten. Grundsätzlich impliziert dies die potenzielle Verbreitung auf andere als die genannten, inkludierten Ausbildungsberufe, auch außerhalb von Lebensmittelindustrie und Lebensmittelhandwerk.

BBNE kann letztlich nur so gut sein, wie es die spezifischen Rahmenbedingungen in den Unternehmen zulassen. Aus diesem Grund ist es unabdingbar, gerade das Ausbildungspersonal bei der Professionalisierung und Sensibilisierung für nachhaltige Entwicklung zu unterstützen.

Anmerkungen

- 1 Der Modellversuch „NachLeben“ ist ein Verbundprojekt (Laufzeit 05/2018-04/2021) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der Hochschule Magdeburg-Stendal und der Agrarmarketinggesellschaft Sachsen-Anhalt, welches im Rahmen des Modellversuchsförderschwerpunkts „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung 2015-2019“ vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.
- 2 Aufgrund des Verpackungsgesetzes, welches seit dem 01.01.2019 greift, ist jedes Unternehmen verpflichtet, die Kosten für das Recycling in den Handel gebrachter Verpackungen zu tragen (Bundesamt für Justiz, 2017).

Literatur

- Arnold, P., Kilian, L., Thillosen, A. & Zimmer, G. (2011). *Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. wbv.
- Beinlich, G. (2018). *Kunststoff. Alternativen zum Erdöl gesucht*.
<https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/>

- bioplastik-126.html
- Bergmann, M., Mützel, S., Primpke, S., Tekman, M. B., Tachsel, J. & Gerdt, G. (2019). White and wonderful? Microplastics prevail in snow from the Alps to the Arctic. *Science Advance*, 2019 (5). AAAS.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.aax1157>
- Brämer, S., Vieback, L., Schüßler, P. & Bünning, F. (2019). Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen in den dualen Berufsausbildungen der Lebensmittelindustrie. *Transfer Forschung – Schule*, 5(5), 245-249. Julius Klinkhardt.
- Bundesamt für Justiz (2017). *Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz - VerpackG)*. BMJV.
- Bünning, F., Brämer, S., Krumbach, J., König, H., Lehmann, J., Martsch, M., Röhming, M. & Krumbach, J. (2018). *Technikunterricht mit CoSiTo - situiert - multimedial – schülerzentriert*. wbv.
- Bünning, F. & Lettmann, J. (2010). *Education for sustainable development und didaktische Gestaltungsansätze in der Berufsbildung. Potentialanalyse didaktischer Modellvorstellungen hinsichtlich der Umsetzung des Konzepts education for sustainable development*. Kassel University Press.
- Eggert, A. (2020). *Chemiker entwickeln Polyamide aus Abfällen*. VDI.
<https://www.vdi.de/news/detail/chemiker-entwickeln-polyamide-aus-abfaellen>
- Fuhr, L., Buschmann, R. & Freund, J. (2019). *Plastikatlas. Daten und Fakten über Kunststoff*. Heinrich-Böll-Stiftung.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrument rekonstruierender Untersuchungen*. VS.
- Kuhlmeier, W. & Vollmer, T. (2018). Ansatz einer Didaktik der beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung. In T. Tramm, M. Casper & T. Schölmer (Hrsg.), *Didaktik der beruflichen Bildung - Selbstverständnis, Zukunftsperspektiven und Innovationsschwerpunkte* (S. 131-149). wbv. <http://dx.doi.org/10.3278/111-092w>
- LEAD-Innovation (2019). *Trendsammlung Verpackung. 33 Trends für die Verpackungsbranche*. LEAD Innovation Management GmbH.
- Lizenzero (2019). *Verpackung einfach lizenzieren*. <https://www.lizenzero.de>
- Martens, H. & Goldmann, D. (2016). *Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis*. Springer Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-02786-5>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse Grundlagen und Techniken*. Beltz.
https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38
- Melzig, C., Hemkes, B. & Fernández Caruncho, V. (2018). Wissenschafts-Politik-Praxis-Dialog zur Umsetzung einer politischen Leitidee. Erfahrungen aus den Modellversuchen zur „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung 2015–2019“. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP)*, 6, 35-39.
- Müller-Christ, G. (2014). *Nachhaltiges Management – Einführung in Ressourcenorientierung und widersprüchliche Managementrationalitäten*. Nomos.

- Röll, F. J. (2003). *Pädagogik der Navigation selbstgesteuertes Lernen durch Neue Medien*. Kopaed.
- Rost, J. (2005). Messung von Kompetenzen Globalen Lernens. *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 28(2), 14-18.
- Srbeny, C. & Hemkes, B. (2017). Wo und wie lernt man nachhaltiges Handeln in der Ausbildung? Neuer BIBB-Förderschwerpunkt mit zwölf Modellversuchen. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP)*, 46(1), 44-45.
- Schemme, D. (2016). Qualität im Ausbildungs- und Forschungsprozess als gemeinsame Aufgabe und soziales Konstrukt der Beteiligten. In D. Schemme & P. Pfaffe (Hrsg.), *Beteiligungsorientiert die Qualität der Berufsausbildung weiterentwickeln* (S. 5-25). W. Bertelsmann.

Verfasserin & Verfasser

Linda Vieback, Dr. Stefan Brämer, Tom Hagendorf & Prof. Dr. Frank Bünning

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Humanwissenschaften,
Institut I: Bildung, Beruf und Medien, Fachbereich Berufs- und Betriebspädagogik,
Professur für Technische Bildung und ihre Didaktik
Universitätsplatz 2
D-39106 Magdeburg

E-Mail: frank.buenning@ovgu.de

Internet: www.tb.ovgu.de

Lukas Folkens & Prof. Dr.-Ing. Michael A. Herzog

Hochschule Magdeburg Stendal, Fachbereich Wirtschaft, Professur für Wirtschaftsinformatik
Breitscheidstr. 2
D-39114 Magdeburg

E-Mail: michael.herzog@hs-magdeburg.de

Internet: www.hs-magdeburg.de